

УДК 631.51.021:631.4:631.64

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СВОЙСТВА ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ УКРАИНЫ

И.А. Биднина, канд. с.-х. наук, с.н.с.,

Е.А. Шкода, канд. с.-х. наук,

В.А. Шарий, аспирант

Институт орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины, г. Херсон, Украина

Аннотация. Анализ продуктивности культур севооборота в среднем за 2016–2019 гг. показывает, что наилучшие условия для формирования урожая сельскохозяйственных культур в опыте создавались при дифференцированной системе обработки почвы с одним щелеванием за ротацию севооборота с внесением увеличенных доз удобрений, что обеспечило высокую урожайность: кукурузы – 15,49 т/га; сорго – 8,72, пшеницы озимой – 7,07, сое – 4,27 т/га.

Abstract. Analysis of the productivity of crops in crop rotation on average for 2016–2019 shows that the best conditions for the formation of the yield of agricultural crops in the experiment were created with a differentiated system of soil cultivation with one slot per rotation of crop rotation with the introduction of increased doses of fertilizers, which ensured a high yield: corn – 15.49 t/ha; sorghum – 8.72, winter wheat – 7.07, soybean – 4.27 t/ha.

Ключевые слова: основная обработка почвы, солевой состав, почвенно-поглощающий комплекс, урожайность.

Keywords: basic tillage, salt composition, soil-absorbing complex, yield.

Введение

Весомым фактором антропогенного воздействия на почву является орошение, которое вызывает трансформацию сначала водного режима почвы, а затем приводит к существенным изменениям в составе впитывания катионов почвенно-поглощающего комплекса и в ряде физических параметров. Интенсивность трансформации почв особенно возрастает при использовании поливных вод ограниченно пригодных и непригодных по агрономическим и экологическим критериям [1].

В связи с использованием поливных вод с повышенной минерализацией практически на всех орошаемых массивах южного региона отмечается выщелачивание кальция из верхнего метрового слоя почвы, что приводит к увеличению содержания поглощенного натрия в почвенно-поглощающем комплексе и развитию вторичного осолонцевания [2]. Агрономелиоративным мониторингом выявлено, что в орошаемых почвах проходят обратимые и необратимые процессы (вторичное засоление, осолон-

цевание, подтопление, разрушение макро- и микроструктуры), которые зависят от многих факторов: длительности орошения, способа полива, качества оросительной воды, систем основной обработки почвы [3]. Результаты многолетних исследований свидетельствуют о том, что применение традиционной системы обработки с оборотом пласта не всегда оправдано. Она не обеспечивает надежной защиты почв от дефляции и ирригационной эрозии, может приводить к её переуплотнению. В условиях орошения водами повышенной минерализации при существующей агротехнике выращивания сельскохозяйственных культур актуальным является вопрос о пролонгации действия факторов путем комплексного взаимодействия севооборота, обработки почвы и доз минеральных удобрений [4, 5].

Важное значение имеет более подробная характеристика этих составляющих, сравнение их влияния на показатели почвенного плодородия и урожайность сельскохозяйственных культур.

Основная часть

Целью исследований было определение влияния способа основной обработки темно-каштанового орошаемой почвы на свойства темно-каштановой почвы в условиях Степи Украины. Исследования проводились на опытных полях Института орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины в зоне действия Ингулецкой орошаемой системы. Почва опытного поля – темно-каштановая среднесуглинистая слабосолонцеватая, типичная для Южной Степи. Исследования систем основной обработки почвы в орошаемом плодосменном севообороте проводились со следующими культурами: кукуруза на зерно, сорго, пшеница озимая, соя. Поливы проводили оросительным агрегатом ДДА-100М. Агротехника в опыте общепризнанная для условий орошения юга Украины, за исключением элементов технологии, которые изучались. Исследовались пять вариантов способов и глубины основной обработки почвы: вспашка на глубину 25–27 см в системе длительного применения разноглубинной отвальной обработки почвы в севообороте; чизельной обработки на глубину 25–27 см в системе длительного применения разноглубинной безотвальной обработки почвы в севообороте; дисковой обработки на глубину 10–12 см в системе мелкой одноглубинной безотвальной обработки почвы в севообороте; дисковой обработки на глубину 14–16 см с дополнительным щелеванием до 40 см в системе дифференцированной обработки почвы в севообороте с одним щелеванием за ротацию; дисковой обработки на глубину 14–16 см в системе дифференцированной обработки почвы в севообороте. Фоны питания: 1. Без удобрений; 2. $N_{30}P_{60}$; 3. $N_{60}P_{60}$.

Для закладки опыта использовали орудия: ПЛН-5-35, ПЧ-2,5, АКШ-3,6, БДТ-6,3. Влажность расчетного слоя почвы 0-50 см в течение поливного периода поддерживалась на уровне 70% НВ.

Закладка полевых опытов и их выполнение проводились в соответствии с общими методиками полевого опыта [6], а также различными государственными стандартами. Анализ ионно-солевого состава водной вытяжки почвы определяли по методу Гедройца (ГОСТ 26424-85); обменный натрий – в вытяжке 1% уксусно-кислого аммония, пламенно-фотометрический ГОСТ 26850-86; обменные кальций и магний – по ГОСТ 26487-85.

При проведении исследований в течение вегетации растений проводились наблюдения за химическим составом воды. Отбор проб образцов воды проводили во время орошения.

Ионно-солевой состав поливной воды в течении поливного периода был стабильным. В среднем за 2016-2019 гг. минерализация поливной воды колебалась в пределах 1,444-1,813 г/дм³. Минерализация орошаемой воды за год в среднем составляла 1,596 г/дм³. По химическому составу вода относилась: по анионному составу к хлоридно-сульфатному, а по катионному – к магниевому-натриевому. В среднем за исследуемые годы содержание нетоксичных солей в оросительной воде составляло 0,314 г/дм³, а содержание токсичных – 1,282 г/дм³. Содержание токсичных солей в эквивалентах хлора составляет в среднем 15,46 мэкв/дм³, что указывает на вторичное засоление почвы, вода относится ко II классу – ограниченно пригодна для орошения. По опасности ощелачивания почвы, осолонцевания и токсического воздействия на растения поливная вода также относилась к этому же классу качества. Величина pH воды изменялась в пределах от 7,5 до 8,7. По действующему стандарту оросительная вода относится ко II классу и является ограниченно пригодной для орошения по угрозе вторичного засоления, осолонцевания, ощелачивания и токсического воздействия на растения.

Экспериментальные данные показывают, что физико-химические свойства изучаемой темно-каштановой почвы, орошаемые водами ИОС в некоторой степени зависят от агротехники выращивания культур. В этих условиях процесс осолонцевания протекает независимо от способов обработки почвы и норм минеральных удобрений. При этом в слое почвы 0-40 см количество обменного натрия от суммы катионов в поглощающем комплексе возрастала за счет поглощенного кальция, содержание которого уменьшалось относительно варианта со вспашкой при безотвальных способах обработки на 2,67–3,48%, а при дифференцированных – на 0,42–2,97%. Сумма обменных катионов в почве при отвальной обработке в слое 0-40 см составляла 20,6 мэкв/100 г, при безотвальной – уменьшалась до 20,5 мэкв/100 г, а дифференцированной – 20,4–20,5 мэкв/100 г. Наибольшее содержание обменного кальция от суммы катионов было отмечено при вспашке – 69,3% и дифференцированной системе обработки – 69,2%

от суммы катионов. Тогда как содержание магния – при мелком безотвальном способе – 29,9%, и наибольшее содержание натрия – 5,0% от суммы катионов также при мелком безотвальном, что свидетельствует о незначительном увеличении вторичного осолонцевания при безотвальных способах.

Плотность сложения слоя почвы 0–40 в период всходов культуры по вариантам опыта колебалась в пределах 1,24–1,31 г/см³. Наиболее разрыхленным был верхний слой почвы 0–10 см. Интенсивно процесс уплотнения протекал в вариантах обработки почвы без оборота пласта, достигая максимальных значений в варианте дисковой обработки на 12–14 см в системе безотвальной мелкой одноглубинной основной обработки почвы в севообороте. Перед сбором урожая плотность сложения выросла до 1,26–1,33 г/см³. Характерным для всех вариантов является то, что повышенные показатели плотности сложения слоя почвы 0–40 см сформировались преимущественно за счет переуплотнения слоев 10–20 и 20–30 и особенно в конце вегетации – в слое почвы 30–40 см. Наиболее высокой пористость перед сбором урожая была отмечена при отвальной разноглубинной основной обработке и составляла 51,7%.

Повышение плотности сложения и снижение пористости в вариантах разрыхления на 12–14 см в системе мелкой безотвальной одноглубинной основной обработки почвы привело к снижению водопроницаемости при 3-часовой экспозиции определения в среднем по 4-х полях на 1,4 мм / мин или на 37% по сравнению со вспашкой.

Также было установлено, что в конце вегетации культур орошения водой с повышенной минерализацией приводит к ухудшению структуры почвы, где при проведении дисковой обработки показатель глыбистости почвы (сумма агрегатов > 10 мм) была наибольшим – 42,67%. Длительное применение разноглубинной отвальной обработки снижало этот показатель на 7,11%. Максимально содержание агрегатов > 10 мм снизилось в системе дифференцированной обработки на 7,21%. Аналогичная тенденция наблюдалась и по распылению почвы (сумма агрегатов < 0,25 мм).

Заключение

В результате проведения исследований было установлено, что в конце вегетации количество обменного натрия от суммы катионов в слое почвы 0–40 см возрастало за счет поглощенного кальция, содержание которого уменьшалось относительно варианта со вспашкой при безотвальных способах обработки на 2,67–3,48%, а при дифференцированных – на 0,42–2,97%. Отношение катионов кальция к натрию почвенного раствора в слое 0–40 см колеблется в пределах от 0,67 до 0,47 единиц, что указывает

на развитие активного процесса вторичного осолонцевания. При отвальной и дифференцированной обработках, где в течение ротации севооборота вспашка чередуется с мелким безотвальным рыхлением под культуры севооборота, с применением азотных удобрений отмечается незначительное снижение процесса ирригационного осолонцевания. Проведения этих обработок также замедляло негативное влияние минерализованных вод на агрегатное состояние почвы. При этом количество агрономически ценных (агрегатов 0,25–10 мм) и наиболее агрономически ценных агрегатов (размером 1–5 мм) была максимальной при вспашке на глубину 25–27 см в системе длительного применения разноглубинной отвальной обработки почвы в севообороте – 61,58 и 32,64%, при дисковой обработки на глубину 14–16 см с дополнительным щелеванием до 40 см в системе дифференцированной обработки почвы в севообороте с одним щелеванием за ротацию – 61,17 и 33,64% соответственно.

Анализ продуктивности культур севооборота в среднем за 2016–2019 гг. показывает, что наилучшие условия для формирования урожая сельскохозяйственных культур в опыте создавались при дифференцированной системе обработки почвы с одним щелеванием за ротацию севооборота с внесением увеличенных доз удобрений, что обеспечило высокую урожайность: кукурузы – 15,49 т/га; сорго – 8,72, пшеницы озимой – 7,07, сое – 4,27 т/га.

Список использованной литературы

1. Балюк С.А. Комплекс протидеградаційних заходів на зрошуваних землях України / С.А. Балюк, М.І. Ромащенко, В.А. Старшук. – К. : Аграрна наука, 2013. – 160 с.
2. Землі Інгулецької зрошувальної системи: стан та ефективне використання / за наук. ред. В.О. Ушкаренка, Р.А. Вожегової. – К. : Аграрна наука, 2010 – 352 с.
3. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / [А.М. Малієнко, Н.М. Тараріко, С.О. Гаврилов та ін.]. – Чабани, 2008. – 86 с.
4. Сайко В. Ф. Система обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К. : ЕКМО, 2007. – 44 с.
5. Дорогунцов С.І. Оптимізація природокористування / С.І. Дорогунцов, А.М. Муховиков // Природні ресурси : еколого-економічна оцінка. – К.: Кондор, 2004. – Т. 1. – 291 с.
6. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. [Колектив авторів] За науковою редакцією Р.А. Вожегової. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 286 с.